

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-4739

(43)公開日 平成 5 年(1993) 1 月22日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/27	5 0 1 A	6435-5H		
	E	6435-5H		
	C	6435-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 2 頁)

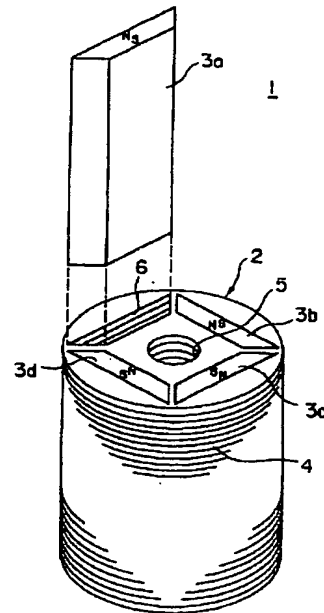
(21)出願番号	実願平3-51297	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(22)出願日	平成 3 年(1991) 7 月 3 日	(72)考案者	尾 駒 薫 静岡県富士市蓼原336 株式会社東芝富士工場内
		(74)代理人	弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

(54)【考案の名称】 永久磁石回転子

(57)【要約】

【目的】 ヨークの内部に界磁用永久磁石片を組み込んだ永久磁石回転子において、界磁用永久磁石片を加工が容易な形状にして、製造及び効率がよい永久磁石回転子を提供する。

【構成】 外周近傍に複数の磁石片用開口 6 を有する円形銅板 4 を積層して円柱状のヨーク 2 を形成し、前記ヨーク 2 の磁石片用開口 6 に複数の界磁用永久磁石片 3 a, 3 b, 3 c, 3 d を挿着した永久磁石回転子 1 において、各界磁用永久磁石片 3 a, 3 b, 3 c, 3 d の側面を複数の平面に形成した。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】外周近傍に複数の磁石片用開口を有する円形鋼板を積層して円柱状のヨークを形成し、前記ヨークの磁石片用開口に複数の界磁用永久磁石片を挿着した永久磁石回転子において、前記各界磁用永久磁石片の側面は複数の平面に形成されていることを特徴とする永久磁石回転子。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の永久磁石回転子の一部を分解して示した斜視図。

【図2】本考案の永久磁石回転子の上端面を示した平面図。

【図3】図2の線I-Iに沿って切断して示した本考案の永久磁石回転子の側断面図。

【図4】磁石片保持用缶を焼き嵌めた従来の永久磁石\*

\* 回転子の軸方向の断面図。

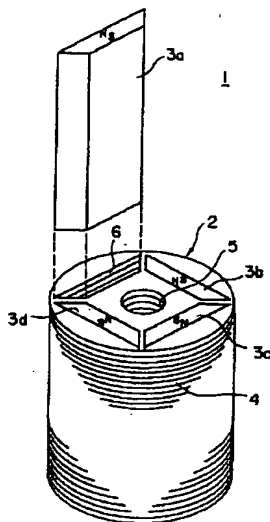
【図5】磁石片保持用缶を焼き嵌めた従来の永久磁石回転子の軸に直交する方向の断面図。

【図6】断面扇状の湾曲した界磁用永久磁石片を有する従来の永久磁石回転子の一部を分解して示した斜視図。

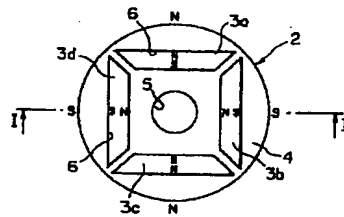
【符号の説明】

- 1 永久磁石回転子
- 2 ヨーク
- 3 a 界磁用永久磁石片
- 3 b 界磁用永久磁石片
- 3 c 界磁用永久磁石片
- 3 d 界磁用永久磁石片
- 4 電磁鋼板
- 5 回転軸用開口
- 6 磁石片用開口

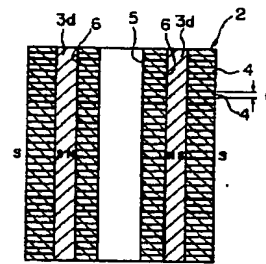
【図1】



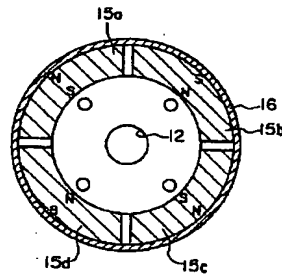
【図2】



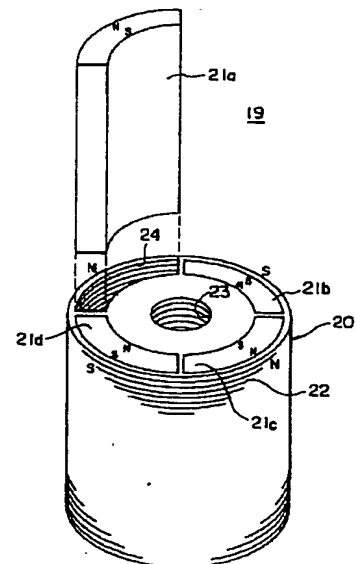
【図3】



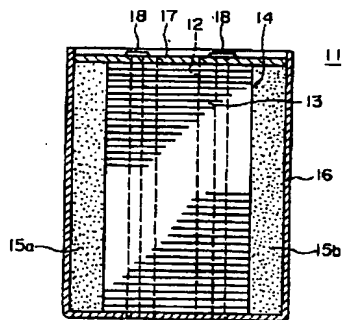
【図5】



【図6】



【図4】



## 【考案の詳細な説明】

【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は円柱状のヨークの外周近傍に複数の磁石片を挿着した永久磁石回転子に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

一般にヨークの外周面に界磁用永久磁石片を配置し、このヨークと界磁用永久磁石片の外側に非磁性体からなる磁石片保持用の缶を焼き嵌めして一体に形成した永久磁石回転子が知られている。

図4及び図5は上記磁石片保持用缶を焼き嵌めした従来の永久磁石回転子を示している。図4はこの永久磁石回転子の縦断面を示しており、図5はその横断面を示している。

この磁石片保持用の缶を焼き嵌めした従来の永久磁石回転子11は、中心に回転軸を嵌挿する回転軸用開口12を有する円形の電磁鋼板13を多数積層した円筒状のヨーク14を有している。このヨーク14の外側には、断面扇形の界磁用永久磁石片15a、15b、15c、15dが外周面に沿って配置されている。界磁用永久磁石片15a、15b、15c、15dは、図5に示すように、外側の側面が交互にN極とS極となるように配置されている。この界磁用永久磁石片15a、15b、15c、15dの外側には、磁石片保持用のステンレス缶16が焼き嵌めされている。このステンレス缶16の開放端には、異物侵入防止用のサイドカバー17が配設されている。前記サイドカバー17とステンレス缶16とヨーク14は、図4に示すように、締結用ボルト18によって一体に締結されている。

図6は他の従来の永久磁石回転子を分解して示している。この従来の永久磁石回転子19はヨーク20と界磁用永久磁石片21a、21b、21c、21dとから構成されている。ヨーク20は多数の電磁鋼板22を一体に積層して形成されている。各電磁鋼板22は中心部に回転軸を嵌挿する回転軸用開口23を有し、周縁部に界磁用永久磁石片21a、21b、21c、21dを圧入する扇形の

磁石片用開口24を有している。界磁用永久磁石片21a, 21b, 21c, 21dは断面扇状に形成され、図中に示すように、外側の側面が交互にN極とS極の磁性を示すように磁石片用開口24に圧入されている。上記のように界磁用永久磁石片21a, 21b, 21c, 21dをヨーク20に組み込んだことにより、この永久磁石回転子19は、図6に示すように、周方向に交互にN極とS極の磁極部を有している。

#### 【0003】

##### 【考案が解決しようとする課題】

しかしながら上記のステンレス缶を嵌装した従来の永久磁石回転子は、構成部品としてヨークと界磁用永久磁石片の他に磁石片保持用のステンレス缶やサイドカバー等を有し、構成部品の数が多いため、構造が複雑であり、製造上好ましくない。

また、ヨークの外周面に配置される界磁用永久磁石片の厚さは必ずしも均一ではないので、界磁用永久磁石片の外側にステンレス缶を嵌装した場合に、ステンレス缶の外周面が歪んだ円筒面となったり、あるいはその円筒面が永久磁石回転子の回転軸から偏心したりする。このため、この従来の永久磁石回転子は、界磁用永久磁石片の外側にステンレス缶を嵌装した後に、ステンレス缶の外周面を切削加工して、その外周面の真円度を出している。しかし、このような加工は高い加工精度を要し、永久磁石回転子の製造工程全体を複雑かつ困難なものにしていた。

さらに、このステンレス缶を嵌装した従来の永久磁石回転子では、永久磁石回転子の回転中にステンレス缶の表面に高周波の渦電流が誘起され、エネルギーが損失される。この渦電流によるエネルギー損によって、この従来の永久磁石回転子を用いたモータは効率が低いという問題があった。

#### 【0004】

これに対し、鋼板を積層したヨークの内部に界磁用永久磁石片を圧入するようにした上記の従来の永久磁石回転子は、ステンレス缶を嵌装した従来の永久磁石回転子の問題を回避することができるが、一方で界磁用永久磁石片と磁石片用開口とを正確に整合するように成形する必要がある。しかし、界磁用永久磁石片が

湾曲した形状を有しているので、加工が困難であった。

界磁用永久磁石片と磁石片用開口の形状とが高い精度で整合していない場合には、界磁用永久磁石片を磁石片用開口に圧入するのに大きな圧縮力を要し、永久磁石片が破損したり、あるいは逆に圧縮後に永久磁石片がヨークから脱落する問題があった。

そこで本考案の目的は、製造が容易であり、かつ、エネルギー効率が高く、構造が簡単な永久磁石回転子を提供することにある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本考案の永久磁石回転子は、外周近傍に複数の磁石片用開口を有する円形鋼板を積層して円柱状の鉄心を形成し、鉄心の磁石片用開口に複数の界磁用永久磁石片を挿着する永久磁石回転子において、各界磁用永久磁石片の側面は複数の平面に形成されている。

#### 【0006】

##### 【作用】

本考案の永久磁石回転子は、界磁用永久磁石片の側面を平面に形成するようにしたので、界磁用永久磁石片の加工が平面研削盤等の通常の工具によって高い精度で加工することができる。また、ヨークの磁石片用開口も簡単な形状を有し、簡単な加工により高い寸法精度を得ることができる。このことにより、界磁用永久磁石片と磁石片用開口に高い精度の圧入代を設けることができ、適切な圧縮力で界磁用永久磁石片を磁石片用開口に圧入でき、圧入後に界磁用永久磁石片が脱落することがない。

また、本考案の永久磁石回転子は、電磁鋼板と界磁用永久磁石片のみからなり、構成部品が少なく、構造が簡単であり、製造も容易である。

さらに、本考案の永久磁石回転子は、表面に絶縁被膜を有する多数の電磁鋼板を積層してなるので、ヨークは軸方向に電磁鋼板の厚さごとに絶縁されている。このため、この永久磁石回転子が回転するときに、ヨークの表面に渦電流が流れるが、この渦電流の大きさは電磁鋼板の厚さに比例して小さくなり、渦電流によるエネルギー損失が小さい。

## 【0007】

## 【実施例】

以下本考案の一実施例について添付の図面を参照して説明する。

図1は、本考案の永久磁石回転子の一部を分解して示している。永久磁石回転子1はヨーク2と界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dとから構成されている。ヨーク2は多数の電磁鋼板4を一体に積層して形成されている。各電磁鋼板4は表面に絶縁性被膜を有する円形の鋼板からなり、この円形鋼板4は中心部に回転軸を嵌挿する回転軸用開口5を有し、中心から等しい距離の周縁部に界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dを圧入する台形の磁石片用開口6を有している。

一方、界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dの側面は、全て平面に形成されている。各界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dは、長手方向に直交する方向の断面が磁石片用開口6と整合する台形の形状を有している。界磁用永久磁石片3a, 3cは、図中に示すように、外側がN極に着磁された後に、ヨーク2の磁石片用開口6に圧入されている。これに対して、界磁用永久磁石片3b, 3dは外側がS極に着磁され、ヨーク2に圧入されている。

## 【0008】

図2は前記永久磁石回転子1の上端面を示している。図2から明らかなように、界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dはヨーク2の磁石片用開口6に嵌挿され、そのうち、界磁用永久磁石片3a, 3cは外側にN極を有し、界磁用永久磁石片3b, 3dは外側にS極を有している。このことにより、ヨーク2は周方向にN極とS極の磁極部を交互に有している。

## 【0009】

図3は永久磁石回転子1を図2に示す線I-Iに沿って切断した側面を示している。図3から明らかなように、界磁用永久磁石片3b, 3dは、ヨーク2の回転軸に平行に挿入されており、その結果、界磁用永久磁石片3b, 3dの外側のヨーク2の外周面は均一なS極の磁性を帯びている。永久磁石回転子1のヨーク2は、表面に絶縁性被膜を有する電磁鋼板4を多数積層して形成されているので、その回転軸の方向に電磁鋼板4の厚さdごとに電氣的に絶縁されている。

## 【0010】

次に、上記構造に基づいて本考案の永久磁石回転子1の作用について以下に説明する。

本考案の永久磁石回転子1はヨーク2と界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dとからなり、少ない構成部品と簡単な構造とを有している。上記永久磁石回転子1を製造するには、打ち抜き加工によって円形の電磁鋼板4に回転軸用開口5と磁石片用開口6を設け、これらの開口部が一致するように多数の電磁鋼板4を一体に積層してヨーク2を形成する。一方、界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dは、フェライトマグネットを焼結成型によって概略成形した後に、所定の圧入代を有するように調整しながら表面を研削する。上記のようにして製造された界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dは、ヨーク2の磁石片用開口6に圧入され、永久磁石回転子1の組み立てが完了する。

## 【0011】

本考案の永久磁石回転子1は、磁石片用開口6及び界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dの断面形状がともに簡単な台形の形状を有しているため、電磁鋼板4の打ち抜き加工と界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dの研削加工とを高い精度で加工することができる。また、界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dの側面が曲面を有していないので、特殊な研削盤を用いることなく、平面研削盤を用いて容易に高精度な加工を行うことができる。このように磁石片用開口6と界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dを高い精度で加工できることにより、所定の圧縮力で界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dを磁石片用開口6に圧入することができ、圧入時の界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dの破損を防止することができるとともに、圧入後において、界磁用永久磁石片3a, 3b, 3c, 3dは適切な圧入代によって磁石片用開口6の内周面に接触固定され、ヨーク2から脱落することがない。

また、永久磁石回転子は、通常回転中にヨークの表面に高周波の渦電流が誘起され、渦電流が流れることによってエネルギーが損失する。この渦電流の大きさは、渦電流が誘起される導体の面の幅に比例する。本考案の永久磁石回転子1によれば、ヨーク2は絶縁被膜を有する電磁鋼板4を積層して形成されているので、

ヨーク2は軸方向に電磁鋼板4の厚さdごとに分割され、渦電流は幅dの導体の面内で流れ、その大きさが極めて小さくなる。このことにより、本考案の永久磁石回転子1の渦電流によるエネルギー損失は少ない。

【0012】

【考案の効果】

本考案の永久磁石回転子は、周縁部に磁石片用開口を有する電磁鋼板を多数積層してヨークを形成し、このヨークの磁石片用開口に側面が複数の平面に形成されている界磁用永久磁石片を挿着するようにしているので、界磁用永久磁石片及び磁石片用開口の加工が容易であり、かつ、その加工精度が高い。このことにより、界磁用永久磁石片に高い寸法精度の圧入代を設けることができ、この結果、界磁用永久磁石片を適切な圧縮力でヨークに圧入でき、圧入後は界磁用永久磁石片がヨークから脱落することがない。



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed explanation of a design]

[0001]

[Industrial Application]

This design is related with the permanent magnet rotator which inserted two or more pieces of a magnet near the periphery of a pillar-like yoke.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Generally the piece for fields of a permanent magnet is arranged to the peripheral face of a yoke, and the permanent magnet rotator which burned, inserted in and carried out the can for the piece maintenance of a magnet which becomes the outside of this yoke and the piece for fields of a permanent magnet from non-magnetic material, and was formed in one is known.

Drawing 4 and drawing 5 show the conventional permanent magnet rotator which burned the above-mentioned can for the piece maintenance of a magnet, and inserted in and carried out it. Drawing 4 shows the longitudinal section of this permanent magnet rotator, and drawing 5 shows \*\*\*\*\*.

The conventional permanent magnet rotator 11 which burned, inserted in and carried out the can for this piece maintenance of a magnet has the yoke 14 of the shape of a cylinder which carried out the laminating of many circular magnetic steel sheets 13 which have the opening 12 for the axes of rotation which fits the axis of rotation in a center. The pieces 15a, 15b, 15c, and 15d for fields of a cross-section sector of a permanent magnet are arranged along with the peripheral face on the outside of this yoke 14.

As shown in drawing 5, the pieces 15a, 15b, 15c, and 15d for fields of a permanent magnet are arranged so that the outside side may serve as N pole and the south pole by turns. The stainless steel can 16 for the piece maintenance of a magnet is inserted [ it burns it and ] in and made these pieces [ for fields / of a permanent magnet / 15a, 15b, 15c, and 15d ] outside. The side cover 17 for foreign matter invasion prevention is arranged by the open end of this stainless steel can 16. The aforementioned side cover 17, the stainless steel can 16, and the yoke 14 are concluded by one with the bolt 18 for conclusion, as shown in drawing 4. Drawing 6 decomposes and shows other conventional permanent magnet rotators. This conventional permanent magnet rotator 19 consists of a yoke 20 and pieces 21a, 21b, 21c, and 21d for fields of a permanent magnet. A yoke 20 carries out the laminating of many magnetic steel sheets 22 to one, and is formed. Each magnetic steel sheet 22 has the opening 23 for the axes of rotation which fits the axis of rotation in a core, and has the opening 24 for the pieces of a magnet of the sector which presses the pieces 21a, 21b, 21c, and 21d for fields of a permanent magnet fit in the periphery section. The pieces 21a, 21b, 21c, and 21d for fields of a permanent magnet are formed in a cross-section flabellate, and as are shown all over drawing, and the outside side shows the magnetism of N pole and the south pole by turns, they are pressed fit in the opening 24 for the pieces of a magnet. By having included the pieces 21a, 21b, 21c, and 21d for fields of a permanent magnet in the yoke 20 as mentioned above, this permanent magnet rotator 19 has the magnetic pole section of N pole and the south pole by turns in the hoop direction, as shown in drawing 6.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Device]

